

Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: June 4, 2003

Application Number: Japanese Patent Application
No.2003-159517

[ST.10/C]: [JP2003-159517]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

December 18, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3105102

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

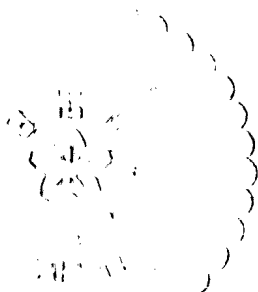
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 6 月 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 5 9 5 1 7
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 5 9 5 1 7]

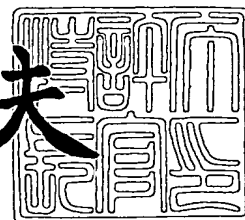
出 願 人 株式会社リコー
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 2 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 5 1 0 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 0300770

【提出日】 平成15年 6月 4日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G11B 19/20

【発明の名称】 記録／再生装置およびディスクカートリッジ

【請求項の数】 18

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 阿萬 康知

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 村田 省蔵

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 小名木 伸晃

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社 リコー

【代理人】

【識別番号】 100112128

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 光威

【電話番号】 03-5993-7171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063511

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9813682

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録／再生装置およびディスクカートリッジ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 可撓性を有する記録ディスクを回転させ、ベルヌーイ効果を利用して少なくとも記録／再生位置付近における前記記録ディスクの面ぶれを抑制する主安定化部材と、前記記録ディスクの主たるベルヌーイ効果の作用面とは逆の面において記録および／または再生を行う記録／再生手段とを備えた記録／再生装置において、

前記記録ディスクの面内を、前記記録／再生手段が走査する動線に近接し、かつ該記録ディスクの中心付近を通る直線 Z を起点として、略 45 度間隔で 8 つの領域 (A, B, C, D, E, F, G, H) に分け、前記直線 Z に対応する位置に前記主安定化部材を配設し、かつ前記起点から略 45 度～略 90 度の領域 B 内、および前記起点から略 90 度～略 135 度の領域 C 内における前記記録ディスクが可撓性を呈する部位に、それぞれ補助安定化部材による空気力学的な力の作用点を少なくとも 1 つ存在させたことを特徴とする記録／再生装置。

【請求項 2】 可撓性を有する記録ディスクを回転させ、ベルヌーイ効果を利用して少なくとも記録／再生位置付近における前記記録ディスクの面ぶれを抑制する主安定化部材と、前記記録ディスクの主たるベルヌーイ効果の作用面とは逆の面において記録および／または再生を行う記録／再生手段とを備えた記録／再生装置において、

前記記録ディスクの面内を、前記記録／再生手段が走査する動線に近接し、かつ該記録ディスクの中心付近を通る直線 Z を起点として、略 45 度間隔で 8 つの領域 (A, B, C, D, E, F, G, H) に分け、前記直線 Z に対応する位置に前記主安定化部材を配設し、かつ前記起点から略 225 度～略 270 度の領域 F 内、および前記起点から略 270 度～略 315 度の領域 G 内における前記記録ディスクが可撓性を呈する部位に、それぞれ補助安定化部材による空気力学的な力の作用点を少なくとも 1 つ存在させたことを特徴とする記録／再生装置。

【請求項 3】 可撓性を有する記録ディスクを回転させ、ベルヌーイ効果を利用して少なくとも記録／再生位置付近における前記記録ディスクの面ぶれを抑

制する主安定化部材と、前記記録ディスクの主たるベルヌーイ効果の作用面とは逆の面において記録および／または再生を行う記録／再生手段とを備えた記録／再生装置において、

前記記録ディスクの面内を、前記記録／再生手段が走査する動線に近接し、かつ該記録ディスクの中心付近を通る直線Zを起点として、略45度間隔で8つの領域(A, B, C, D, E, F, G, H)に分け、前記直線Zに対応する位置に前記主安定化部材を配設し、かつ前記起点から略45度～略90度の領域B内、および前記起点から略90度～略135度の領域C内、および前記起点から略225度～略270度の領域F内、および前記起点から略270度～略315度の領域G内における前記記録ディスクが可撓性を呈する部位に、それぞれ補助安定化部材による空気力学的な力の作用点を少なくとも1つ存在させたことを特徴とする記録／再生装置。

【請求項4】 前記領域Bに存在する前記補助安定化部材による空気力学的な力の作用点を、前記起点から略45度の領域Aと当該領域Bとの境界近傍に配置したことを特徴とする請求項1または3記載の記録／再生装置。

【請求項5】 前記領域Gに存在する前記補助安定化部材による空気力学的な力の作用点を、略315度から前記起点までの領域Hと当該領域Gとの境界近傍に配置したことを特徴とする請求項2または3記載の記録／再生装置。

【請求項6】 前記領域Bに存在する前記補助安定化部材による空気力学的な力の作用点を、前記起点から略45度の領域Aと当該領域Bとの境界近傍に配置し、かつ前記領域Gに存在する前記補助安定化部材による空気力学的な力の作用点を、略315度から前記起点までの領域Hと当該領域Gとの境界近傍に配置したことを特徴とする請求項3記載の記録／再生装置。

【請求項7】 前記領域B内における前記補助安定化部材による空気力学的な力の作用点と、前記領域G内における前記補助安定化部材による空気力学的な力の作用点とを、前記直線Zを挟んで対象位置に配置したことを特徴とする請求項3記載の記録／再生装置。

【請求項8】 前記領域C内における前記補助安定化部材による空気力学的な力の作用点と、前記領域F内における前記補助安定化部材による空気力学的な

力の作用点とを、前記直線 Z を挟んで対象位置に配置したことを特徴とする請求項 3 記載の記録／再生装置。

【請求項 9】 前記領域 B 内における前記補助安定化部材による空気力学的な力の作用点と、前記領域 C 内における前記補助安定化部材による空気力学的な力の作用点とを結んだ直線が、前記直線 Z と平行になるように前記作用点を配置したことを特徴とする請求項 1 または 3 記載の記録／再生装置。

【請求項 10】 前記領域 F 内における前記補助安定化部材による空気力学的な力の作用点と、前記領域 G 内における前記補助安定化部材による空気力学的な力の作用点とを結んだ直線が、前記直線 Z と平行になるように前記作用点を配置したことを特徴とする請求項 2 または 3 記載の記録／再生装置。

【請求項 11】 前記領域 B 内における前記補助安定化部材による空気力学的な力の作用点と、前記領域 C 内における前記補助安定化部材による空気力学的な力の作用点とを結んだ直線、および前記領域 F 内における前記補助安定化部材による空気力学的な力の作用点と、前記領域 G 内における前記補助安定化部材による空気力学的な力の作用点とを結んだ直線が、それぞれ前記直線 Z と平行になるように前記作用点を配置したことを特徴とする請求項 3 記載の記録／再生装置。

【請求項 12】 前記記録ディスクの面上の実記録／再生領域内における前記記録／再生手段のディスク半径方向の動線の近似線を、前記直線 Z としたことを特徴とする請求項 1～3 いずれか 1 項記載の記録／再生装置。

【請求項 13】 前記補助安定化部材を装置本体の筐体に設置したことを特徴とする請求項 1～11 いずれか 1 項記載の記録／再生装置。

【請求項 14】 前記補助安定化部材と前記記録ディスクの回転中心部分を保持する保持部材との相対位置を固定したことを特徴とする請求項 13 記載の記録／再生装置。

【請求項 15】 請求項 1～11, 13, 14 のいずれか 1 項に記載の補助安定化部材以外に補助安定化部材を設置し、請求項 1～11, 13, 14 のいずれか 1 項記載のように設定された補助安定化部材が前記記録ディスクから受ける対向力が、主安定化部材以外の前記記録ディスク面上の領域に配設された全ての

補助安定化部材の中で最大となるようにしたことを特徴とする記録／再生装置。

【請求項 16】 可撓性を有する記録ディスクが収納され、該記録ディスクの回転時、ベルヌーイ効果を利用して少なくとも記録／再生位置付近における前記記録ディスクの面ぶれを抑制する主安定化部材が作用する構成のディスクカートリッジにおいて、

前記記録ディスクの面内を、前記記録／再生手段が走査する動線に近接し、かつ該記録ディスクの中心付近を通る直線 Z を起点として、略 45 度間隔で 8 つの領域 (A, B, C, D, E, F, G, H) に分け、前記動線に対応する位置に前記主安定化部材を配設し、かつ前記起点から略 45 度～略 90 度の領域 B 内および前記起点から略 90 度～略 135 度の領域 C 内と、前記起点から略 225 度～略 270 度の領域 F 内および前記起点から略 270 度～略 315 度の領域 G 内との、少なくとも一方側における前記記録ディスクが可撓性を呈する部位に、それぞれ補助安定化部材による空気力学的な力の作用点を少なくとも 1 つ配設したことを特徴とするディスクカートリッジ。

【請求項 17】 前記補助安定化部材を内壁に設けたことを特徴とする請求項 16 記載のディスクカートリッジ。

【請求項 18】 前記補助安定化部材の位置を調整可能にしたことを特徴とする請求項 16 または 17 記載のディスクカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、可撓性を有する記録ディスクに対して記録および／または再生処理を行う記録／再生装置、およびその記録ディスクを収納するディスクカートリッジに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、テレビ放送のデジタル化が始まるなど、大容量のデジタルデータを記録することが情報記録媒体に求められている。例えば、光ディスクの分野においては、記録／再生のために光ディスクに集光される光スポット径を小さくすること

が、高密度化のための基本的な方法の一つに挙げられる（以下、光ディスクを代表として説明するが、本発明が対象とする記録／再生装置に用いられる記録ディスクは、相変化メモリ、光磁気メモリ、ホログラムメモリなどのディスク状の記録ディスクで活用するものすべてを対象にし、特に光ディスクに限定するものではない）。

【0003】

このため、光ディスクの高密度化においては、記録／再生のために用いられる光の波長を短く、かつ対物レンズの開口数NAを大きくすることが有効である。光の波長についてはCD (compact disk) では近赤外光の780nm、DVD (digital versatile disk) では赤色光の650nm近傍の波長が用いられている。最近、青紫光の半導体レーザが開発され、今後は400nm近傍のレーザ光が使用されると予想される。

【0004】

また、対物レンズについては、CD用はNA0.5未満であったが、DVD用はNA0.6程度である。今後、さらに開口数(NA)を大きくしてNA0.7以上とすることが求められる。しかし、対物レンズのNAを大きくすること、および光の波長を短くすることは、光を絞るときに収差の影響が大きくなることもある。したがって、光ディスクのチルトに対するマージンが減ることになる。また、NAを大きくすることによって焦点深度が小さくなるため、フォーカスサーボ精度を上げなくてはならない。

【0005】

さらに、高NAの対物レンズを使用することによって、対物レンズと光ディスクの記録面との距離が小さくなってしまうため、光ディスクの面ぶれを小さくしておかないと、始動時のフォーカスサーボを引き込む直前、対物レンズと光ディスクとが衝突することがあり、ピックアップの故障の原因となる。

【0006】

短波長、高NAの大容量光ディスクとして、例えば非特許文献1に記載されているように、CDと同程度に厚く、かつ剛性の大きい基板に記録膜を成膜し、記録／再生用の光を基板を通さずに、薄いカバー層内を通して記録膜に対して記録

／再生する構成のシステムが提案されている。

【0007】

また、特許文献1～5あるいは非特許文献2には、ベルヌーイの法則による空気力学的作用力を利用して光ディスクにおける面ぶれを安定化させるため、安定化部材に対向させて可撓性を有する光ディスクを回転させる構成の記録／再生装置、あるいは可撓性を有する光ディスクの構成などについての記載がある。

【0008】

【特許文献1】

特開平7-105657号公報

【特許文献2】

特開平10-308059号公報

【特許文献3】

米国特許出願公開第2002/0186636号明細書

【特許文献4】

特開2002-269855号公報

【特許文献5】

特開2002-358759号公報

【非特許文献1】

オー・プラス・イー (O PLUS E) 第20巻, 第2号, P. 183 ページ

【非特許文献2】

「オブティカル・リードアウト・オブ・ビデオディスク」 アイイーイーイー・トランザクション・オン・コンシューマー・エレクトロニクス (“OPTICAL READOUT OF VIDEODISC”, IEEE TRANSACTION ON CONSUMER ELECTRONICS), 1976年11月, P. 304-308

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来技術において、光ディスクの基板を剛体で形成する

と、回転する光ディスクにおける面ぶれ、チルトを小さくするためには、きわめて正確な成形をし、かつ熱変形が生じないように低温で記録膜を成膜しなければならない。このことは、光ディスク製造に係るタクトタイムを長くすることになり、コストを上げる原因となる。

【0010】

また、特許文献1～5に記載されている構成の中で、可撓性を有する光ディスクを安定板上で回転させる構成では、光ディスクと安定化板が接して摺動する危険性が高く、ディスク面あるいは安定化板面が傷ついてしまうという問題がある。この摺動により、発塵を引き起こして、その塵埃などがエラーを発生させる原因となる。

【0011】

特に特許文献1に記載されているように、安定化板側に記録膜が存在する構成であると、摺動により光ディスクの記録膜を損傷して、直接エラーを引き起こすことになる。また、単に平面状の安定化板を用いただけでは、ディスク面ぶれの低減効果にも限界があり、高NAの対物レンズを使用する際に、対物レンズとディスクが衝突する危険性は未だ問題として残されたままである。

【0012】

安定化板を用いる方法の一つとして、非特許文献2に記載されているような方法もあるが、平面上の安定化板を用いるという構成の点では前記技術と同じであり、同様の問題が生じることが予想される。また、この方法においては、スムージング・プレート (smoothing plates) と称される安定化板とディスクの間に空気力学的な力が働くことが前提となっているが、例えば、ディスクが、この安定化板から離れる方向に反った形状である場合には、この空気力学的な力が有効に作用せず、ディスクの面ぶれを制御することはできなくなる。また、この空気力学的な力の発現には、重力によってディスクが垂れる現象も利用しているため、ドライブ装置の縦置きなどには対応することができない。

【0013】

これらの問題を解決するための1つの手段として、本発明者は、特許文献3において、光ディスクとの対向面が円弧状をなす円柱状の安定化ガイド部材を用い

、光ディスクにおける安定化ガイド部材による空気圧の作用による面ぶれが安定する部位におけるディスク回転方向上流側と下流側とに空気圧の作用を生じさせない領域（安定化ガイド部材がない空間部）を設けて、面ぶれを安定化させた部位の前後位置に光ディスクに「逃げ」となる部分を存在させ、面ぶれを安定化させた部位での光ディスクにおける反発力を小さくすることにより、空気力による安定化力の効果を増大させる発明を提案した。

【0014】

特許文献3の発明によれば、可撓性光ディスクの面ぶれを確実に抑制し、高密度の記録を可能にし、また対物レンズとの摺接などの不具合の発生を防ぐことが可能となるが、反面、實際上において、安定化ガイド部材と記録再生ヘッドとの複雑な位置調整制御が必要となるため、ドライブ制御系の負荷が大きくなるばかりでなく、装置コストがかなり高価なものになってしまう。

【0015】

本発明の目的は、前記課題を解決し、簡単な構成によって、ベルヌーイ効果を作用させる主安定化部材と補助安定化部材とにより、記録／再生位置におけるディスク面ぶれを効果的に低減することができる記録／再生装置およびディスクカートリッジを提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、可撓性を有する記録ディスクを回転させ、ベルヌーイ効果を利用して少なくとも記録／再生位置付近における前記記録ディスクの面ぶれを抑制する主安定化部材と、前記記録ディスクの主たるベルヌーイ効果の作用面とは逆の面において記録および／または再生を行う記録／再生手段とを備えた記録／再生装置において、前記記録ディスクの面内を、前記記録／再生手段が走査する動線に近接し、かつ該記録ディスクの中心付近を通る直線Zを起点として、略45度間隔で8つの領域（A、B、C、D、E、F、G、H）に分け、前記直線Zに対応する位置に前記主安定化部材を配設し、かつ前記起点から略45度～略90度の領域B内、および前記起点から略90度～略135度の領域C内における前記記録ディスクが可撓性を呈する部位に、

それぞれ補助安定化部材による空気力学的な力の作用点を少なくとも1つ存在させたことを特徴とし、この構成によって、主安定化部材を一つだけ用いた場合に比べて、主安定化部材の押し込み量が浅い位置において十分な面ぶれ低減効果が得られ、これにより、主安定化部材および記録／再生手段におけるディスク半径方向の動線をディスク基準面に近い範囲に限定することができるため、動作機構の簡略化を図ることができ、また、前記と同様に主安定化部材の押し込み位置を浅い位置に設定することが可能となったことに伴い、記録／再生時に記録ディスクが占有する空間の省スペース化を図ることができる。特に、この構成は、主安定化部材のみで装置を構成した場合に、該主安定化部材の下流側のディスク面が該主安定部材に近接する側に変位するような記録ディスクにおいて有効であり、例えば、記録ディスクの静的な反り形状が記録／再生手段側に凸状となるような記録ディスクがこれに相当する。

【0017】

請求項2に記載の発明は、可撓性を有する記録ディスクを回転させ、ベルヌーイ効果を利用して少なくとも記録／再生位置付近における前記記録ディスクの面ぶれを抑制する主安定化部材と、前記記録ディスクの主たるベルヌーイ効果の作用面とは逆の面において記録および／または再生を行う記録／再生手段とを備えた記録／再生装置において、前記記録ディスクの面内を、前記記録／再生手段が走査する動線に近接し、かつ該記録ディスクの中心付近を通る直線Zを起点として、略45度間隔で8つの領域(A, B, C, D, E, F, G, H)に分け、前記直線Zに対応する位置に前記主安定化部材を配設し、かつ前記起点から略225度～略270度の領域F内、および前記起点から略270度～略315度の領域G内における前記記録ディスクが可撓性を呈する部位に、それぞれ補助安定化部材による空気力学的な力の作用点を少なくとも1つ存在させたことを特徴とし、この構成によって、主安定化部材を一つだけ用いた場合に比べて、主安定化部材の押し込み量が浅い位置において十分な面ぶれ低減効果が得られ、これにより、主安定化部材および記録／再生手段におけるディスク半径方向の動線をディスク基準面に近い範囲に限定することができるため、動作機構の簡略化を図ることができ、また、前記と同様に主安定化部材の押し込み位置を浅い位置に設定する

ことが可能となったことに伴い、記録／再生時に記録ディスクが占有する空間の省スペース化を図ることができる。特に、この構成は、主安定化部材のみで装置を構成した場合に、該主安定化部材の上流側のディスク面が該主安定部材に近接する側に変位するような記録ディスクにおいて有効であり、例えば、記録ディスクの静的な反り形状が記録／再生手段側に凹状となるような記録ディスクがこれに相当する。

【0018】

請求項3に記載の発明は、可撓性を有する記録ディスクを回転させ、ベルヌーイ効果を利用して少なくとも記録／再生位置付近における前記記録ディスクの面ぶれを抑制する主安定化部材と、前記記録ディスクの主たるベルヌーイ効果の作用面とは逆の面において記録および／または再生を行う記録／再生手段とを備えた記録／再生装置において、前記記録ディスクの面内を、前記記録／再生手段が走査する動線に近接し、かつ該記録ディスクの中心付近を通る直線Zを起点として、略45度間隔で8つの領域(A, B, C, D, E, F, G, H)に分け、前記直線Zに対応する位置に前記主安定化部材を配設し、かつ前記起点から略45度～略90度の領域B内、および前記起点から略90度～略135度の領域C内、および前記起点から略225度～略270度の領域F内、および前記起点から略270度～略315度の領域G内における前記記録ディスクが可撓性を呈する部位に、それぞれ補助安定化部材による空気力学的な力の作用点を少なくとも1つ存在させたことを特徴とし、この構成によって、この構成によって、主安定化部材のみを用いる場合に比べて、記録再生位置での面ぶれ抑制効果を増大させることができ、より面ぶれを低減した理想的な状態で記録再生を行うことができるようになる。この補助安定化部材によれば、ディスクの静的な反り形状などには関わらず、いかなる仕様のディスクにおいても、記録／再生位置におけるディスク面ぶれを確実に低減できる。また、さらには補助安定化部材の作用により、主安定化部材をディスク面に対して大きく押し込まなくても、記録／再生位置の面ぶれを効果的に低減することが可能となり、記録／再生手段の走査動線をディスク基準面上の任意の半径位置上とすることができ、これにより、主安定化部材と記録／再生手段との位置制御に何ら複雑な調整機構が必要なくなり、装置構成を

極めて簡略化することができる。また、この効果により、ディスク面ぶれ抑制時のディスク形状を請求項 1, 2 の構成の場合に比べて、より平坦な状態とすることができ、記録／再生時に記録ディスクが占有する空間の省スペース化をさらに図ることができる。

【0019】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 または 3 記載の記録／再生装置において、領域 B に存在する補助安定化部材による空気力学的な力の作用点を、起点から 45 度の領域 A と当該領域 B との境界近傍に配置したことを特徴とし、この構成によって、補助安定化部材により、記録ディスクの直線 Z 方向のディスク形状をディスク基準面近傍で直線化できると共に、補助安定化部材を主安定化部材に近づけることにより、飛躍的にディスク面ぶれを低減することができる。

【0020】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 2 または 3 記載の記録／再生装置において、領域 G に存在する補助安定化部材による空気力学的な力の作用点を、略 315 度から起点までの領域 H と当該領域 G との境界近傍に配置したことを特徴とし、この構成によって、補助安定化部材により、記録ディスクの直線 Z 方向のディスク形状をディスク基準面近傍で直線化できると共に、補助安定化部材を主安定化部材に近づけることにより、飛躍的にディスク面ぶれを低減することができる。

【0021】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 3 記載の記録／再生装置において、領域 B に存在する補助安定化部材による空気力学的な力の作用点を、起点から略 45 度の領域 A と当該領域 B との境界近傍に配置し、かつ領域 G に存在する補助安定化部材による空気力学的な力の作用点を、略 315 度から起点までの領域 H と当該領域 G との境界近傍に配置したことを特徴とし、この構成によって、補助安定化部材により、記録ディスクの直線 Z 方向のディスク形状をディスク基準面近傍で直線化することができると共に、補助安定化部材を主安定化部材に近づけることにより、飛躍的にディスク面ぶれを低減することができる。

【0022】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 3 記載の記録／再生装置において、領域 B 内

における補助安定化部材による空気力学的な力の作用点と、領域G内における補助安定化部材による空気力学的な力の作用点とを、直線Zを挟んで対象位置に配置したことを特徴とし、この構成によって、補助安定化部材をディスク面に作用させた際の直線Z方向におけるディスク形状の直線性を高めることができると共に、主安定化部材に対する記録ディスクの対向力を効率的に発生させることが可能となる。これにより、主安定化部材により直線Z近傍のディスク面ぶれを容易かつ効果的に低減することができる。

【0023】

請求項8に記載の発明は、請求項3記載の記録／再生装置において、領域C内における補助安定化部材による空気力学的な力の作用点と、領域F内における補助安定化部材による空気力学的な力の作用点とを、直線Zを挟んで対象位置に配置したことを特徴とし、この構成によって、補助安定化部材をディスク面に作用させた際の直線Z方向におけるディスク形状の直線性を高めることができると共に、主安定化部材に対する記録ディスクの対向力を効率的に発生させることが可能となる。これにより、主安定化部材により直線Z近傍のディスク面ぶれを容易かつ効果的に低減することができる。

【0024】

請求項9に記載の発明は、請求項1または3記載の記録／再生装置において、領域B内における補助安定化部材による空気力学的な力の作用点と、領域C内における補助安定化部材による空気力学的な力の作用点とを結んだ直線が、直線Zと平行になるように前記作用点を配置したことを特徴とし、この構成によって、補助安定化部材をディスク面に作用させた際の、直線Z方向のディスク形状の直線性をより高めることが可能となる。

【0025】

請求項10に記載の発明は、請求項2または3記載の記録／再生装置において、領域F内における補助安定化部材による空気力学的な力の作用点と、領域G内における補助安定化部材による空気力学的な力の作用点とを結んだ直線が、直線Zと平行になるように作用点を配置したことを特徴とし、この構成によって、補助安定化部材をディスク面に作用させた際の、直線Z方向のディスク形状の直線

性をより高めることが可能となる。

【0026】

請求項11に記載の発明は、請求項3記載の記録／再生装置において、領域B内における補助安定化部材による空気力学的な力の作用点と、領域C内における補助安定化部材による空気力学的な力の作用点とを結んだ直線、および領域F内における補助安定化部材による空気力学的な力の作用点と、領域G内における補助安定化部材による空気力学的な力の作用点とを結んだ直線が、それぞれ直線Zと平行になるように作用点を配置したことを特徴とし、この構成によって、補助安定化部材をディスク面に作用させた際の、直線Z方向のディスク形状の直線性をより高めることが可能となる。

【0027】

請求項12に記載の発明は、請求項1～3いずれか1項記載の記録／再生装置において、記録ディスクの面上の実記録／再生領域内における記録／再生手段のディスク半径方向の動線の近似線を、直線Zとしたことを特徴とし、この構成によって、記録／再生手段が軸を中心に会合するスイングアーム構造のもので、動線の近似化によって、各請求項に係る発明を適用することが可能になる。

【0028】

請求項13に記載の発明は、請求項1～11いずれか1項記載の記録／再生装置において、補助安定化部材を装置本体の筐体に設置したことを特徴とする。

【0029】

請求項14に記載の発明は、請求項13記載の記録／再生装置において、補助安定化部材と記録ディスクの回転中心部分を保持する保持部材との相対位置を固定したことを特徴とし、この構成によって、記録／再生手段の走査に関わらず、補助安定化部材の記録ディスクに対する作用位置を一定にすることができる。

【0030】

請求項15に記載の発明は、請求項1～11, 13, 14のいずれか1項に記載の補助安定化部材以外に補助安定化部材を設置し、請求項1～11, 13, 14のいずれか1項記載のように設定された補助安定化部材が前記記録ディスクから受ける対向力が、主安定化部材以外の前記記録ディスク面上の領域に配設され

た全ての補助安定化部材の中で最大となるようにしたことを特徴とし、この構成によって、補助安定化部材をディスク面に多数散在させた場合においても、前記各請求項の作用効果を確保することができる。

【0031】

請求項16に記載の発明は、可撓性を有する記録ディスクが収納され、該記録ディスクの回転時、ベルヌーイ効果を利用して少なくとも記録／再生位置付近における前記記録ディスクの面ぶれを抑制する主安定化部材が作用する構成のディスクカートリッジにおいて、前記記録ディスクの面内を、前記記録／再生手段が走査する動線に近接し、かつ該記録ディスクの中心付近を通る直線Zを起点として、略45度間隔で8つの領域(A, B, C, D, E, F, G, H)に分け、前記動線に対応する位置に前記主安定化部材を配設し、かつ前記起点から略45度～略90度の領域B内および前記起点から略90度～略135度の領域C内と、前記起点から略225度～略270度の領域F内および前記起点から略270度～略315度の領域G内との、少なくとも一方側における前記記録ディスクが可撓性を呈する部位に、それぞれ補助安定化部材による空気力学的な力の作用点を少なくとも1つ配設したことを特徴とし、この構成によって、ディスクカートリッジに補助安定化部材を個別に設けることにより、前記各請求項に係る発明の作用効果を、記録／再生装置側の構成を簡略化して得ることが可能になる。

【0032】

請求項17に記載の発明は、請求項16記載のディスクカートリッジにおいて、補助安定化部材を内壁に設けたことを特徴とし、ディスクカートリッジごとに補助安定化部材を個別に設定することができることから、様々なディスク仕様ごとに補助安定部材を個々に設計することが容易になって、ディスク仕様のばらつきによる安定化条件のずれを補正することが容易になる。

【0033】

請求項18に記載の発明は、請求項16または17記載のディスクカートリッジにおいて、補助安定化部材の位置を調整可能にしたことを特徴とし、この構成によって、ディスク仕様に応じて、補助安定化部材を適正位置に配置することが可能となる。

【0034】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0035】

図1は本発明の記録／再生装置の実施形態1を説明するための要部の平面図、図2は図1の実施形態1の正面図であり、1は可撓性を有する記録ディスクである光ディスク、2は光ディスク1の回転中心（中央）部分に装着された光ディスク1を回転させるために保持する一方の保持部材であるハブ、3は他方の保持部材であるチャッキング部をハブ2に嵌合して光ディスク1を回転駆動するスピンドルモータ、4は、光ディスク1の半径方向に移動して光ディスク1に対して光ビームを集光させ、情報の記録／再生処理を行うため光ディスク1に対して光走査（動線R方向）を行う記録／再生手段である光ピックアップである。

【0036】

さらに、5は、光ピックアップ4と共に光ディスク1の半径方向に移動し、ベルヌーイの法則による空気力学的作用力を利用して、光ディスク1における少なくとも光ピックアップ4による記録／再生位置付近の光ディスクの面ぶれを抑制する主安定化部材、6は、同様に光ディスク1に対して空気力学的作用力を作用させる補助安定化部材であって、主安定化部材5と補助安定化部材6とは、光ディスク1の記録面に対して反対側のディスク基板側に、後述するように配設されている。

【0037】

また、実施形態1では、光ディスク1の面内を光ピックアップ4が走査するために移動する動線Rと近接し、かつ光ディスク1の中心付近を通る直線（図では動線R上に記載したが、動線R近傍にあるものも含む）Zに対応して主安定化部材5が移動可能に設けられ、かつ前記直線Zを起点として、略45度間隔で8つの領域（A、B、C、D、E、F、G、H）に分けて、前記起点から略45度～略90度の領域B内、および前記起点から略90度～略135度の領域C内における光ディスク1が可撓性を呈する部位に、それぞれ補助安定化部材6を主安定化部材5とは独立して配設しており、領域Bと領域Cにそれぞれ、補助安定化部

材 6 による空気力学的な力の作用点 D を少なくとも 1 つ存在させるようにしている（実施形態 1 では 1 つずつのものを示す）。

【0038】

図 3 は本発明の記録／再生装置の実施形態 2 を説明するための要部の平面図、図 4 は図 3 の実施形態 2 の正面図である。なお、以下の説明において、既に説明した部材に対応する部材には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0039】

実施形態 2 が実施形態 1 と異なる点は、実施形態 1 にて説明したのと同様に分けた領域（A, B, C, D, E, F, G, H）のうち、前記起点から略 22.5 度～略 27.0 度の領域 F 内、および前記起点から略 27.0 度～略 31.5 度の領域 G 内における光ディスク 1 が可撓性を呈する部位に、それぞれ補助安定化部材 6 を主安定化部材 5 とは独立して配設しており、領域 F と領域 G にそれぞれ、補助安定化部材 6 による空気力学的な力の作用点 D を少なくとも 1 つ存在させるようにしている（実施形態 2 では 1 つずつのものを示す）。

【0040】

図 5 は本発明の記録／再生装置の実施形態 3 を説明するための要部の平面図、図 6 は図 5 の実施形態 3 の正面図であって、実施形態 3 が実施形態 1, 2 と異なる点は、実施形態 1 にて説明したのと同様に分けた領域（A, B, C, D, E, F, G, H）のうち、領域 B, C, F, G 内における光ディスク 1 が可撓性を呈する部位に、それぞれ主安定化部材 5 と独立して少なくとも 1 つずつ補助安定化部材 6 を直線 Z を挟んだ対称位置に配設した構成である（実施形態 3 では各領域に 1 つ）。

【0041】

ところで、前記各実施形態における基本構成である安定化部材と可撓性を有する光ディスクとの間にベルヌーイの法則による空気力学的な力を発生させて、光ディスクにおけるディスク面ぶれを抑制するためには、安定化部材と光ディスク間の釣り合い条件が重要であり、特に光ディスクの安定化部材に向かう反力が重要なパラメータとなる。この反力は光ディスクの剛性と、光ディスクが回転して平坦化しようとすることによって発生する浮上力によって決定されるため、原理

的には、前記釣り合い条件は安定化部材の半径位置、ディスク回転数、およびディスク仕様によって左右される、このため、複雑な安定化部材の調整駆動機構が必要となる。

【0042】

そこで、この点に関して各種実験を行い考察したところ、任意の安定化部材によりディスク面に空気力学的な力を作用させた際には、該安定化部材の上下流のおよそ±90度付近のディスク面が、該ディスクを理想平面と考えた場合のディスク基準面付近に近づき直線状になろうとする現象を示した。

【0043】

この現象において、ディスク面上に直線状の領域を形成するための必要条件に関して、鋭意検討したところ、力を作用させる点と直線状になる領域には一定の関係があることを見出した。

【0044】

その結果として、本実施形態のように、ディスク面上を既述したようにA～Hの8領域に分割し、補助安定化部材を作用させる領域を任意の組み合わせで指定することにより、主安定部材位置、すなわち光ピックアップ4の動線（走査動線）R上の光ディスク1の形状を直線状にすることを実現することができたのである。

【0045】

力学的には、光ディスク1の中心を支点として力を作用させた場合のディスク形状変形の問題として捉えられ、結果として、直線Z上のディスク形状を直線化するための力の作用点としては、本実施形態における領域B、C、あるいはF、G、あるいはその全ての組み合わせに限られる。この力学的な変形現象は静止状態のみならず、光ディスクを回転させて安定化部材を作用させた場合にも成り立つという結論を得た。

【0046】

前記各実施形態について具体的に説明する。

【0047】

図1、図2に示す実施形態1では、補助安定化部材6の作用により、主安定化

部材 5 を 1 つだけ用いた場合に比べて、主安定化部材 5 の光ディスク 1 に対する押し込み量が浅い位置において十分な面ぶれ低減効果が得られた。これにより、主安定化部材 5 および光ピックアップ 4 におけるディスク半径方向の動線 R を、面ぶれが抑制されたディスク基準面に近い範囲に限定して位置させることができ、調整機構に余裕を持たせることが可能になって、調整機構の簡略化を図ることができた。また、主安定化部材 5 の光ディスク 1 に対する押し込み位置を浅い位置に設定することが可能となったことに伴い、光ディスク 1 の変形量が少なく、記録／再生時における光ディスク 1 が占有する空間の省スペース化を図ることができる。

【0048】

実施形態 1 の構成は、主安定化部材 5 のみで装置を構成した場合に、主安定化部材 5 における下流側のディスク面が主安定部材 5 に近接する側に変位するような光ディスク 1 において特に有効であった。例えば、光ディスク 1 の静的な反り形状が光ピックアップ 4 側に凸状となるようなディスクがこれに相当する。

【0049】

図 3、図 4 に示す実施形態 2 の構成もまた、実施形態 1 と同様に、補助安定化部材 6 の作用により、主安定化部材 5 を 1 つだけ用いた場合に比べて、主安定化部材 5 の光ディスク 1 に対する押し込み量が浅い位置においても十分な面ぶれ低減効果が得られた。これにより、主安定化部材 5 および光ピックアップ 4 におけるディスク半径方向の動線 R を、面ぶれが抑制されたディスク基準面に近い範囲に限定して位置させることができ、調整機構の簡略化を図ることができた。また、主安定化部材 5 の光ディスク 1 に対する押し込み位置を浅い位置に設定することが可能となったことに伴い、記録／再生時における光ディスク 1 が占有する空間の省スペース化を図ることができる。

【0050】

実施形態 2 の構成は、主安定化部材 5 のみで装置を構成した場合に、主安定化部材 5 における上流側のディスク面が主安定部材 5 に近接する側に変位するような光ディスク 1 において特に有効であった。例えば、光ディスク 1 の静的な反り形状が光ピックアップ 4 側に凹状となるような光ディスク 1 がこれに相当する。

【0051】

図5、図6に示す実施形態3の構成では、補助安定化部材6の作用により、実施形態1、2の構成に比べて、主安定化部材5の光ディスク1に対する押し込み量がより浅い位置において十分な面ぶれ低減効果が得られた。特に、実施形態3の構成においては、主安定化部材5の押し込み量をゼロ近傍、すなわち主安定化部材5のディスク回転方向位置をディスク基準面近傍に固定して、主安定化部材5をディスク基準面に沿って走査した場合にも、実用上十分な面ぶれ低減効果が半径方向全域に渡って得られることが大きな特徴である。

【0052】

これにより、主安定化部材5のディスク回転軸方向の位置制御などによる面ぶれ調整は不要となり、主安定化部材5および光ピックアップ4に係る駆動制御機構を極めて簡略化することができた。また、これに伴って、ディスク面ぶれを低減した状態でのディスク形状を平坦化することができ、記録／再生時に光ディスク1が占有する空間の省スペース化を図ることができた。

【0053】

実施形態1～3において、主安定化部材5にディスク回転軸方向の位置制御機構、あるいはチルト制御系などを付加して、より高精度の微調整を行うことにより、記録／再生位置における面ぶれを最適化することができることはいうまでもない。このように高精度の微調整を行う機構などを設ける場合であっても、本実施形態の補助安定化部材6により、記録／再生位置における面ぶれの最適調整を行うための調整機構系の調整量を小さくすることができる。

【0054】

また、本補助安定化部材6によれば、光ディスク1の静的な反り形状などに関わらず、いかなる仕様の記録ディスクにおいても、記録／再生位置におけるディスク面ぶれを確実に低減することができ、さらには、補助安定化部材6によって基本的な面ぶれ低減効果を増大させることができ、極めて小さいディスク面ぶれに抑制することが可能になる。

【0055】

実施形態1においては、図7に示すように、領域Bに存在する補助安定化部材

6 による空気力学的な力の作用点 D を、領域 A と領域 B との境界線近傍に配置する構成にすることが面ぶれ防止に有効であった。

【0056】

また、実施形態 2 においては、図 8 に示すように、領域 G に存在する補助安定化部材 6 による空気力学的な力の作用点 D を、領域 G と領域 H との境界線近傍に配置する構成にすることが同様に有効であった。

【0057】

また、実施形態 3 においては、図 7 と図 8 に示す両構成を採用し、領域 B に存在する補助安定化部材 6 による空気力学的な力の作用点 D を領域 A, B の境界線近傍に配置し、かつ領域 G に存在する補助安定化部材 6 による空気力学的な力の作用点を領域 G, H の境界線近傍に配置する構成にすることが有効であった。

【0058】

図 7, 図 8 に示すように境界線近傍に作用点 D を配置する構成にすることにより、補助安定化部材 6 によって、光ディスク 1 の前記直線 Z 方向のディスク形状をディスク基準面近傍で直線化することができる効果に加えて、補助安定化部材 6 を主安定化部材 5 に近づけることにより、飛躍的にディスク面ぶれを低減することができるようになった。

【0059】

また、実施形態 3 においては、補助安定化部材 6 による領域 B 内の作用点 D と領域 G 内の作用点 D とを、直線 Z を挟んで対象な位置に配置し、さらに補助安定化部材 6 による領域 C 内の作用点 D と領域 F 内の作用点 D とを、直線 Z を挟んで対象な位置に配置することがより有効であった。

【0060】

前記のように作用点 D を直線 Z を挟んで対象な位置に配置する構成にすることにより、補助安定化部材 6 をディスク面に作用させた際の、直線 Z 方向のディスク形状の直線性を高めると共に、主安定化部材 5 に対する光ディスク 1 の対向力を効率的に発生させることが可能となった。これにより、主安定化部材 5 により直線 Z 近傍のディスク面ぶれを容易かつ効果的に低減できるようになった。

【0061】



また、実施形態 1, 3 においては、補助安定化部材 6 による領域 B 内の作用点 D と領域 C 内の作用点 D とを結んだ直線が直線 Z と平行となるように、各作用点 D を配置する構成が有効であり、さらに、実施形態 2, 3 においては、補助安定化部材 6 による領域 F 内の作用点 D と領域 G 内の作用点 D とを結んだ直線が直線 Z と平行となるように、各作用点 D を配置する構成が有効であった。

【0062】

特に実施形態 3 においては、補助安定化部材 6 による領域 B 内の作用点 D と領域 C 内の作用点 D とを結んだ直線が直線 Z と平行となり、かつ領域 F 内の作用点 D と領域 G 内の作用点 D とを結んだ直線が直線 Z と平行となるように、各作用点 D を配置する構成が有効であった。

【0063】

前記のように各作用点 D を結んだ直線が直線 Z と平行となるように構成することにより、補助安定化部材 6 をディスク面に作用させた際の直線 Z 方向におけるディスク形状の直線性をより高めることが可能となった。

【0064】

前記各実施形態においては、光ピックアップ 4 がディスク半径方向に直線的に移動する構成例にて説明したが、図 9 に示す本発明の実施形態 4 のように、ディスク面上の実記録／再生領域内の光ピックアップ 4 におけるディスク半径方向の動線 R' が、例えば図示したような円弧軌跡であっても、その近似線を直線（ディスク中心を通る曲線（R'）に近接した線）とすることにより、光ピックアップ 4 がアームの一端部に固定されてディスク半径方向を回動するスイングアーム方式においても、前記各実施形態の構成を適用することができる。

【0065】

前記各実施形態は、前記補助安定化部材 6 を、図 10 に例示するように、装置本体の筐体 10 に設けることにより、光ディスクを収納するディスクカートリッジを用いなく、あるいはディスクカートリッジから光ディスクを取り出して駆動する記録／再生装置において実施することができる。

【0066】

このような構成にして、補助安定化部材 6 とスピンドルモータ 3 との相対位置

を固定することにより、光ピックアップ4の走査に関わらず、補助安定化部材6の光ディスク1に対する作用点の位置を一定にすることができる。

【0067】

また、前記各実施形態における補助安定化部材6は、図11に示すように、ディスクカートリッジ11の内壁に設けることも可能であり、このように構成することにより、記録／再生装置側の構成を簡略化することができる。さらに、この構成においては、ディスクカートリッジ11に補助安定化部材6を個別に設定することができることから、様々なディスク仕様ごとに補助安定部材6を個々に設計可能となり、ディスク仕様のばらつきによる安定化条件のずれを補正することまでもが可能となる。

【0068】

ディスクカートリッジ11としては、例えば図12、図13に示す構成のものを例示することができる。図12、図13において、12は前記主安定化部材5が挿入され、ディスク半径方向に移動可能にするための第1の通孔部、13は光ピックアップ4およびスピンドルモータ3の一部が挿入され、かつ前記光ピックアップ4をディスク半径方向に移動可能にするための第2の通孔部である。なお、通孔部12、13を開閉するためのシャッタ、あるいはカートリッジ内で光ディスク1を固定するための機構、さらにカートリッジをスピンドルモータ3に設置する際に必要なその他の機構などに関しては図示していない。

【0069】

本実施形態において、図14に示す本発明の実施形態5のように、ディスク面に対向して補助安定化部材6を多数散在させる場合、実施形態1～3にて説明した配置構成の補助安定化部材6における光ディスク1から受ける対向力が、主安定化部材5以外のディスク面に対向して配置された補助安定化部材6（既述した補助安定化部材6以外の補助安定化部材には符号6'を付けた）の中で最大となるようにすることにより、直線Z方向のディスク形状を直線状にする効果、および主安定化部材5によるディスク面ぶれ低減効果を確保することができた。

【0070】

前記実施形態においては、補助安定化部材6を主安定化部材5と同じ側に配置

する構成例を説明したが、補助安定化部材 6 を主安定化部材 5 と光ディスク 1 を挟んで逆側に配置しても同様のディスク面ぶれ低減効果が得られる。

【0071】

以下、本発明を実施例および比較例に基づいてより具体的に説明する。

【0072】

(実施例 1)

実施例 1 において、図 1、図 2 に示す構成を採用し、補助安定化部材 6 は、光ディスク（直径 120 mm）1 に対向する面を曲率半径 200 mm とした直径 30 mm の円柱状の形状とし、また主安定化部材 5 は、光ディスク 1 に対向する面を曲率半径 100 mm とした直径 10 mm の円柱状の形状とした。各補助安定化部材 6 は、主安定化部材 5 よりもディスク回転方向下流側の略 60 度および略 120 度の位置にそれぞれ設置し、ディスク対向面の中心がディスクの半径 45 mm の位置となるように配置した。この補助安定部材 6 の配置により、補助安定化部材 6 の空気力学的な力の作用点 D は前記領域 B、C 内に配置された。

【0073】

なお、これら作用点 D の位置は、全ての補助補助安定化部材 6 のディスク面への押し込み量をディスク基準面を基準として 0.5 mm とした場合を前提としている。図示していないが、主安定化部材 5 にはディスク半径方向の移動機構とディスク回転軸方向の位置制御機構を具備させた。

【0074】

また実施例 1 では、ディスク基板として直径 120 mm、厚さ 75 μ m のポリカーボネイト製シートを用いた。ディスクを準備するにあたっては、まず、前記シートに、熱転写でスタンプのピッチ 0.6 μ m、幅 0.3 μ m のグルーブを転写し、その後、スパッタリングでシート / Ag 反射層 120 nm / (ZrO₂ - Y₂O₃) - SiO₂ 7 nm / AgInSbTeGe 10 nm / ZnS - SiO₂ 25 nm / Si₃N₄ 10 nm の順番に成膜した。情報記録領域は内周直径 40 mm から外周直径 118 mm まで（半径 20 mm ~ 58 mm）の範囲に設定した。その後、UV 樹脂をスピンコートし、紫外線照射で硬化させて厚さ 5 μ m の透明保護膜を形成した。また、逆側の面には 10 μ m 厚のハードコート

施した。なお、このディスク中心部には外形直径 30 mm、内径直径 15 mm、厚み 0.3 mm のハブ 2 を取り付け付けた。このディスクの仕上がり状態はハードコート側に僅かに反った形状となった。

【0075】

前記光ディスク 1 を、5 m/sec、15 m/sec、30 m/sec の 3 水準のディスク回転数で回転させ、光ピックアップ 4 の位置にレーザ変位計を配置してディスク面ぶれを評価した。なお、ディスク面ぶれは基本的にディスク内周から外周にかけて増大する傾向を持つことから、ディスク面ぶれの評価位置は、面ぶれの低減が困難な外周部の半径 55 mm の位置とした。この際、全ての補助安定化部材 6 のディスク面への押し込み量は、ディスク基準面を基準として 0.5 mm とした。なお、ここでのディスク基準面とは、ディスクが理想的に平坦であると仮定した場合の主安定化部材 5 側のディスク面のことである。

【0076】

このディスク面ぶれの評価結果に基づいて、半径 55 mm の位置のディスク面ぶれを 10 μ m 以下にするための主安定化部材 5 のディスク面への押し込み量（ディスク回転軸方向の位置調整量）を求めた。なお、ディスク面ぶれを低減するために必要な押し込み量は、ディスク内周から外周にかけて大きくなる傾向を持つことから、外周部で必要な押し込み量が、主安定化部材 5 をディスク半径方向に移動させた場合の最大調整量となる。すなわち、この値が小さいほど、主安定化部材 5 における半径方向の動線をディスク基準面に近づけた状態でディスク面ぶれを低減できることになる。この関係に基づき、実施例 1 の評価においては、ディスク外周部で必要な主安定化部材 5 の押し込み量を、主安定化部材 5 におけるディスク半径方向の動線を如何にディスク基準面に近づけられるか、という評価の基準として用いる。

【0077】

（実施例 2）

実施例 2 として、実施例 1 の構成をベースに補助安定化部材 6 の位置を変えた構成のものをを用いた。実施例 2 において、図 3、図 4 に示す構成を採用しており、補助安定化部材 6 は、主安定化部材 5 よりもディスク回転方向上流側の略 60

度および略 120 度の位置で、ディスク対向面の中心がディスクの半径 45 mm の位置となるように配置した。この補助安定部材 6 の配置により、補助安定化部材 6 の空気力学的な力の作用点 D は前記領域 F, G 内に配置された。なお、これら作用点 D の位置は、全ての補助安定化部材 6 のディスク面への押し込み量をディスク基準面を基準として 0.5 mm とした場合を前提としている。

【0078】

また、実施例 2 として用いる光ディスク 1 としては、実施例 1 の仕様からハードコートを省いた構成とした。これによりディスクの仕上がり状態は透明保護膜側に僅かに反った形状となった。

【0079】

評価条件と評価項目などは実施例 1 と同様とした。

【0080】

(実施例 3)

実施例 3 において、図 5, 図 6 に示す構成を採用しており、補助安定化部材 6 は、光ディスク 1 に対向する面を曲率半径 200 mm とした直径 30 mm の円柱状の形状とし、また主安定化部材 5 は、光ディスク 1 に対向する面を曲率半径 100 mm とした直径 10 mm の円柱状の形状とした。補助安定化部材 6 は、主安定化部材 5 よりもディスク回転方向上下流側の略 60 度および略 120 度の位置で、ディスク対向面の中心がディスクの半径 45 mm の位置となるように配置した。この補助安定部材 6 の配置により、補助安定化部材 6 の空気力学的な力の作用点 D は前記領域 B, C, F, G 内に配置された。

【0081】

図示していないが、主安定化部材 5 にはディスク半径方向の移動機構とディスク回転軸方向の位置制御機構を具備させた。また、全ての補助安定化部材 6 のディスク面への押し込み量は、ディスク基準面を基準として 0.3 mm とした。

【0082】

光ディスク 1 は実施例 1 と同様のものを用い、評価条件、評価項目なども実施例 1 と同様とした。

【0083】

(実施例 4)

実施例 4 において、図 9 に示す構成を採用しており、補助安定化部材 6 の形状と配置構成は実施例 3 と同様とした。主安定化部材 5 の形状についても実施例 3 と同様とした。実施例 4 においては、光ピックアップにスイングアーム式の可動機構を具備させた場合を仮定した。図では省略してあるが、主安定化部材 5 にはディスク半径方向の移動機構とディスク回転軸方向の位置制御機構を具備させた。この主安定化部材 5 における半径方向の移動動線は、最小 2 乗法により算出したディスク中心を通る光ピックアップ動線の近似直線上とした。

【0084】

光ディスク 1 は実施例 1 と同様のものを用い、評価条件、評価項目なども実施例 1 と同様とした。

【0085】

(実施例 5)

実施例 5 において、図 5、図 6 に示す基本構成に補助安定化部材 6 を図 7 と図 8 とに示す両配置構造を採用した。補助安定化部材 6 は、光ディスク 1 に対向する面を曲率半径 200 mm とした直径 30 mm の円柱状の形状とし、主安定化部材 5 は、光ディスク 1 に対向する面を曲率半径 100 mm とした直径 10 mm の円柱状の形状とした。

【0086】

各補助安定化部材 6 は、図 7、図 8 に示すように、主安定化部材 5 よりもディスク回転方向上下流側の略 120 度の位置で、かつディスク対向面の中心が光ディスク 1 の半径 45 mm の位置となるようにした位置に 1 つずつと、主安定化部材 5 よりもディスク回転方向上下流側の略 50 度の位置で、かつディスク対向面の中心が光ディスク 1 の半径 55 mm の位置となるようにした位置に 1 つずつ配置した。この補助安定化部材 6 の配置により、補助安定化部材 6 の空気力学的な力の作用点 D は前記領域 B、C、F、G 内に配置され、領域 B における作用点 D が領域 A と領域 B との境界線近傍に配置され、領域 G における作用点 D が領域 F と領域 G との境界線近傍に配置された。なお、各作用点 D の位置は、全ての補助補助安定化部材 6 のディスク面への押し込み量を、ディスク基準面を基準として 0

． 3 mmとした場合を前提としている。

【0087】

また、光ディスク 1 は実施例 1 と同様のものを用い、評価条件、評価項目なども実施例 1 と同様とした。

【0088】

(比較例)

本比較例は、図 15、図 16 に示すように、主安定化部材 5 を 1 つのみ用いた構成である。主安定化部材 5 は、光ディスク 1 に対向する面を曲率半径 100 mm とした直径 10 mm の円柱状の形状とした。なお、前記実施例にて既に説明された部材については同一符号を付して説明を省略するが、主安定化部材 5 にはディスク半径方向の移動機構とディスク回転軸方向の位置制御機構を具備させた。

【0089】

光ディスク 1 は実施例 1 と同様のものを用い、評価条件および評価項目なども実施例 1 と同様とした。

【0090】

各実施例と比較例とにおいて、半径 55 mm 位置のディスク面ぶれを $10\ \mu\text{m}$ 以下とするために必要な主安定化部材 5 の押し込み量は、図 17 に示すようになった。図 17 に示す結果のように、各実施例においては、ディスク面ぶれを低減するための主安定化部材 5 の押し込み量を飛躍的に低減することができた。比較例では、必要な押し込み量が 2.0 ～ 2.6 mm であるのに対して、各実施例においては最大でも 0.15 mm であり、その効果は絶大であった。特に、実施例 3 ～ 5 においては、主安定化部材 5 を押し込まずとも、 $10\ \mu\text{m}$ を下回る良好なディスク面ぶれが得られており、より理想的な状態とすることができた。

【0091】

さらに、線速を変えた場合に、比較例においては、前記押し込み量が大きく振られているのに対して、実施例 1, 2 においては僅かな変化に留まり、また実施例 3 ～ 5 においては全く変化しなかった。なお、実施例 3 ～ 5 においては、この影響がディスク面ぶれ量に表れたが、その変化量は微少であった。

【0092】

また、この効果は、ディスク面ぶれ低減時におけるディスク形状、すなわち光ディスク 1 が占有する領域によっても比較でき、その結果を図 17 に並記した。ここでは、ディスク回転軸方向において光ディスク 1 が存在する領域の幅を示したが、比較例の場合には 3 mm に及ぶ占有範囲を、各実施例においては最大でも 0.75 mm にすることができている。占有範囲を狭くできるということは記録／再生装置の小型化に貢献できる。

【0093】

一方、各実施例と比較例において、主安定化部材 5 にチルト制御機構を具備させ、主安定化部材 5 の押し込み量とチルト角を最適調整した場合の半径 55 mm の位置での線速 15 m/sec におけるディスク面ぶれの評価結果を図 18 に示した。各実施例には、主安定化部材 5 のディスク半径方向の走査動線をディスク基準面に近づけた状態でディスク面ぶれを低減することができるという効果の他に、主安定化部材 5 による面ぶれ低減効果を増大させる効果があり、図 18 はこれを実証する結果である。

【0094】

前記のような特定ディスクにおける結果ではあるが、比較例において最適調整を行った場合には、3 μ m までのディスク面ぶれ低減が限界であったものが、各実施例では少なくとも 2 μ m 以下まで低減させることができている。なお、各実施例で用いた評価系の測定限界が 1 μ m であったため、それ以下の値は定量化できていない。

【0095】

一方、実施例 3 の構成を代表として、実施例 1 で示したディスク仕様のうち、ハードコート膜厚を 0～20 μ m 間で変化させることにより、ディスクの反りの状態を主安定化部材 5 側に対して凸から凹形状に変化するようにしてディスク仕様を変化させたサンプルを準備した。また実施例 1 のディスク仕様を基準として、ディスク部材となるポリカーボネイトの膜厚を 50～120 μ m 間で変化させたサンプルを準備した。これら様々なディスク仕様の変化にも関わらず、実施例 3 の補助安定化部材 6 と主安定化部材 5 を具備させた構成により、いずれのディスク仕様においても同様の結果が得られた。なお、評価線速範囲と評価半径位置

は前記評価と同様とした。

【0096】

また、補助安定化部材6のディスク基準面からの押し込み量は、各ディスクの反りの状態に応じて、0～5mmの範囲で適宜調整した。この補助安定化部材6の適正な条件調整はディスク仕様ごとに異なったが、図11～図13に示すように、補助安定化部材6をディスクカートリッジ11の内壁に設けるようにし、収納するディスク仕様ごとにディスクカートリッジ11の内壁の補助安定化部材6の配置条件を調整することにより、記録／再生装置側においてディスク仕様を意識せずとも所望の条件でディスク面ぶれが低減することになる。

【0097】

例えば、前記配置条件の調整に関しては、ディスクカートリッジ11において補助安定化部材6の位置を調整して配設することを可能な構造としておくことにより、容易に対応することができた。あるいはディスクカートリッジの生産にあたっては、カートリッジ成形用金型における補助安定化部材成形部位をディスク仕様に応じて移動できるようにしておくことにより、金型代のコストを増大させることなく、様々なディスク仕様に対応したディスクカートリッジを製作することができる。

【0098】

上述したように本実施形態、本実施例では、可撓性を有する光ディスクに対してベルヌーイ効果を作用させる安定化部材の簡易的な制御により、光ディスクの記録／再生位置におけるディスク面ぶれを低減させることができ、さらに、この制御に伴う記録／再生ヘッドである光ピックアップの記録／再生位置への位置調整を容易に行うことが可能な記録／再生装置を提供することができる。

【0099】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る記録／再生装置およびディスクカートリッジによれば、記録ディスクの面内を、記録／再生手段が走査する動線に近接し、かつ該記録ディスクの中心付近を通る直線Zを起点として、略45度間隔で8つの領域（A，B，C，D，E，F，G，H）に分け、前記動線に対応する位置に

主安定化部材を配設し、かつ前記起点から略45度～略90度の領域B内および前記起点から略90度～略135度の領域C内と、前記起点から略225度～略270度の領域F内および前記起点から略270度～略315度の領域G内との、少なくとも一方側における前記記録ディスクが可撓性を呈する部位に、それぞれ補助安定化部材による空気力学的な力の作用点を少なくとも1つ配設したことにより、主安定化部材を一つだけ用いた場合に比べて、主安定化部材の押し込み量が浅い位置において十分な面ぶれ低減効果が得られ、これにより、主安定化部材および記録／再生手段におけるディスク半径方向の動線をディスク基準面に近い範囲に限定することができるため、動作機構の簡略化を図ることができ、また、主安定化部材の押し込み位置を浅い位置に設定することが可能となったことに伴い、記録／再生時に記録ディスクが占有する空間の省スペース化を図ることができるなど、可撓性を有する記録ディスクを用いる記録／再生装置の提供を実現することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の記録／再生装置の実施形態1を説明するための要部の平面図

【図2】

図1の実施形態1の正面図

【図3】

本発明の記録／再生装置の実施形態2を説明するための要部の平面図

【図4】

図3の実施形態2の正面図

【図5】

本発明の記録／再生装置の実施形態3を説明するための要部の平面図

【図6】

図5の実施形態3の正面図

【図7】

実施形態1, 3の変形例を説明するための要部の平面図

【図8】

実施形態 2, 3 の変形例を説明するための要部の平面図

【図 9】

本発明の記録／再生装置の実施形態 4 を説明するための要部の平面図

【図 10】

本実施形態の記録／再生装置における補助安定化部材の設置例を示す断面図

【図 11】

本発明の実施形態であるディスクカートリッジを説明するための断面図

【図 12】

本実施形態のディスクカートリッジの平面図

【図 13】

図 12 のディスクカートリッジの横断面図

【図 14】

実施形態 3 において補助安定化部材の設置数を増加した実施形態 5 の構成例を示す平面図

【図 15】

本発明の実施例との比較例における構成を説明するための平面図

【図 16】

図 15 の比較例の正面図

【図 17】

本発明の実施例と比較例とにおける特性評価の一覧を示す図

【図 18】

本発明の実施例と比較例とにおいてチルト制御機構を具備させたときの特性評価を示す図

【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 ハブ
- 3 スピンドルモータ
- 4 光ピックアップ
- 5 主安定化部材

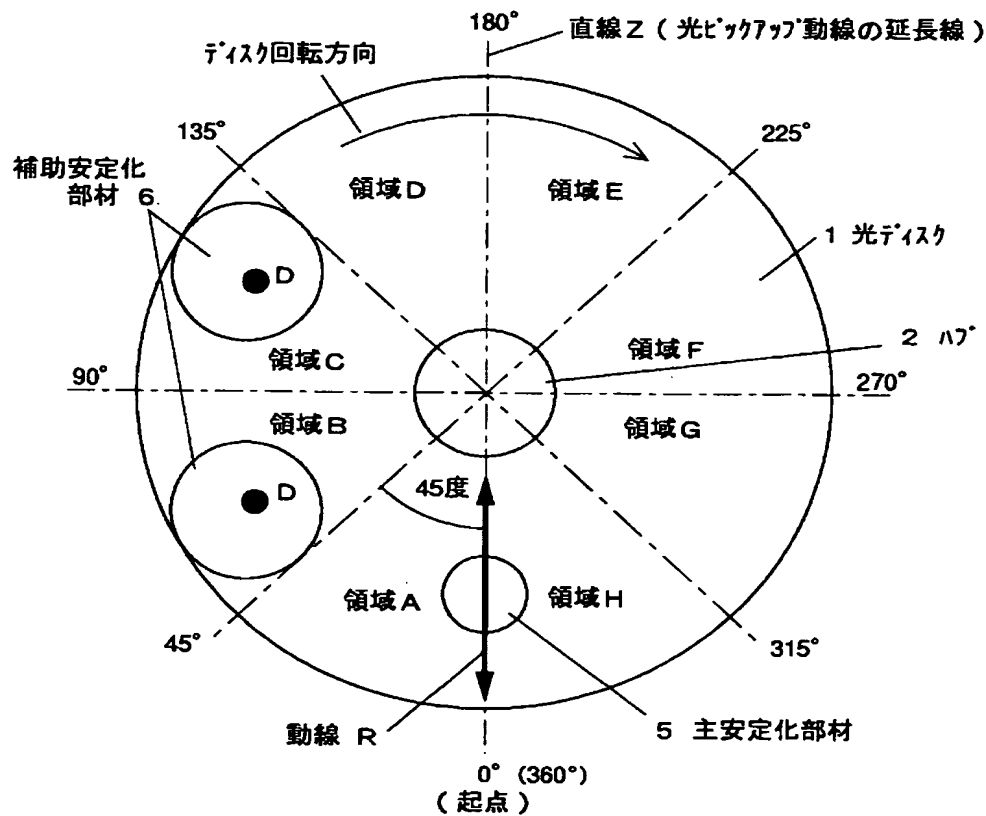
R, R' 動線

Z 直線

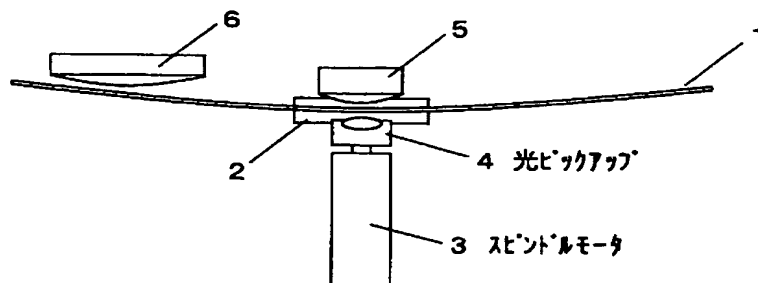
【書類名】

図面

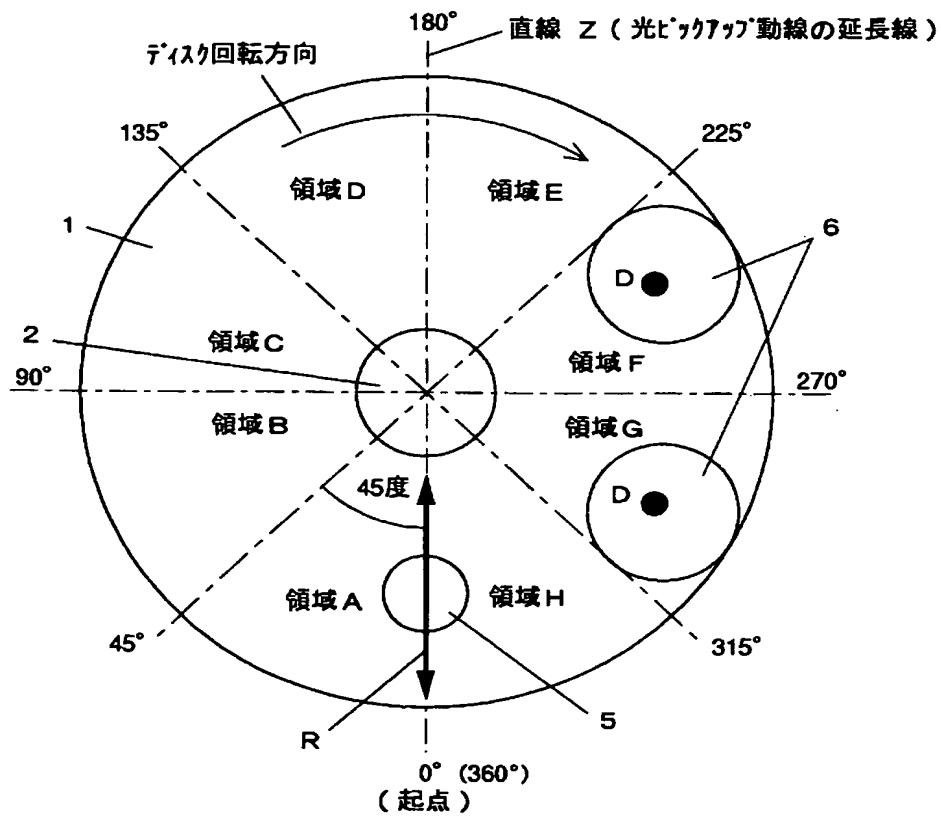
【図 1】



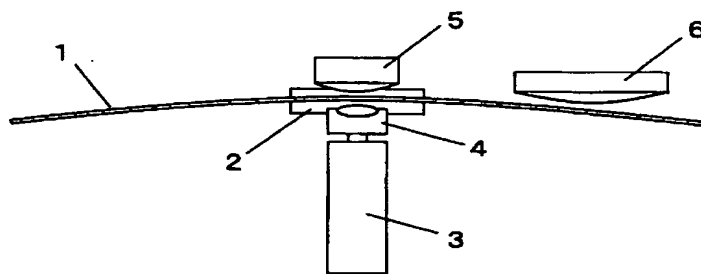
【図 2】



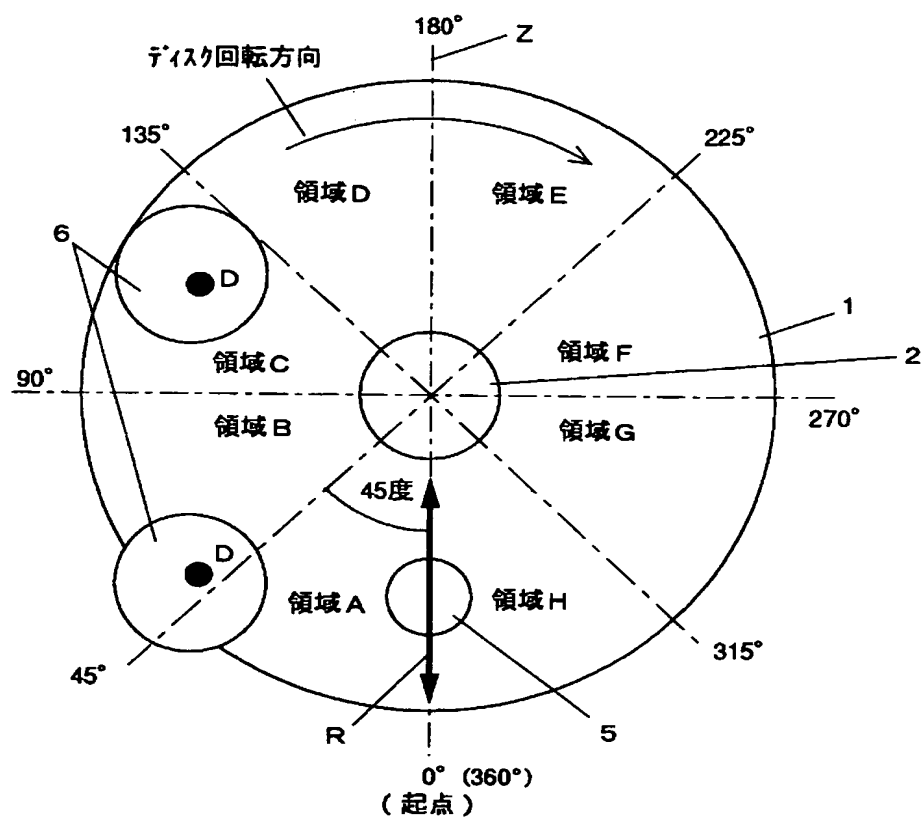
【図 3】



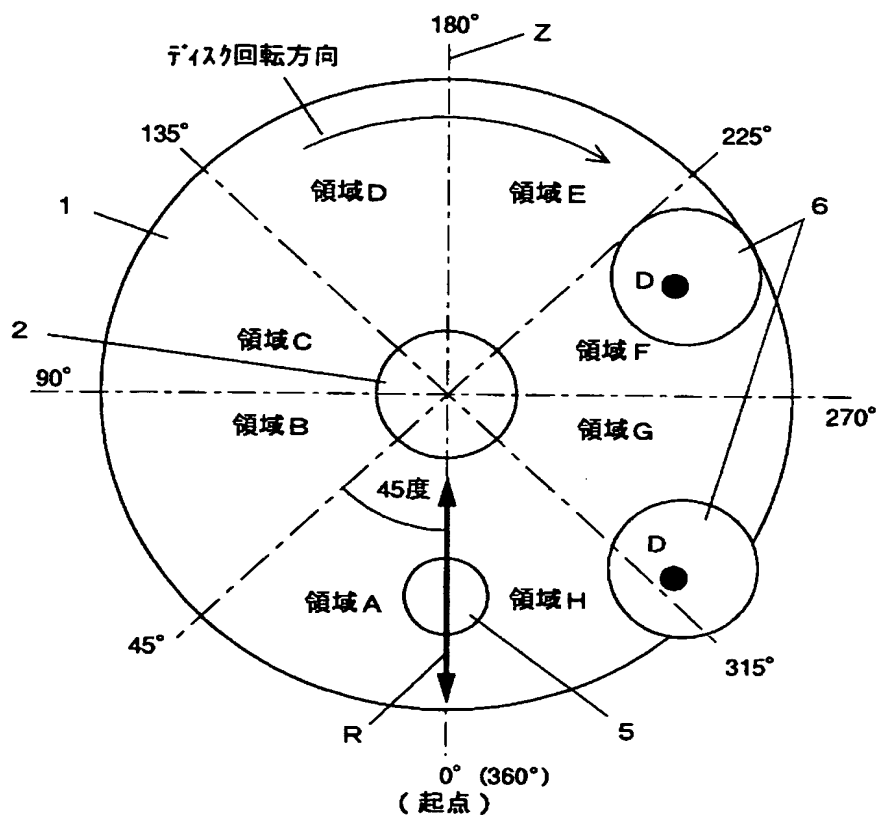
【図 4】



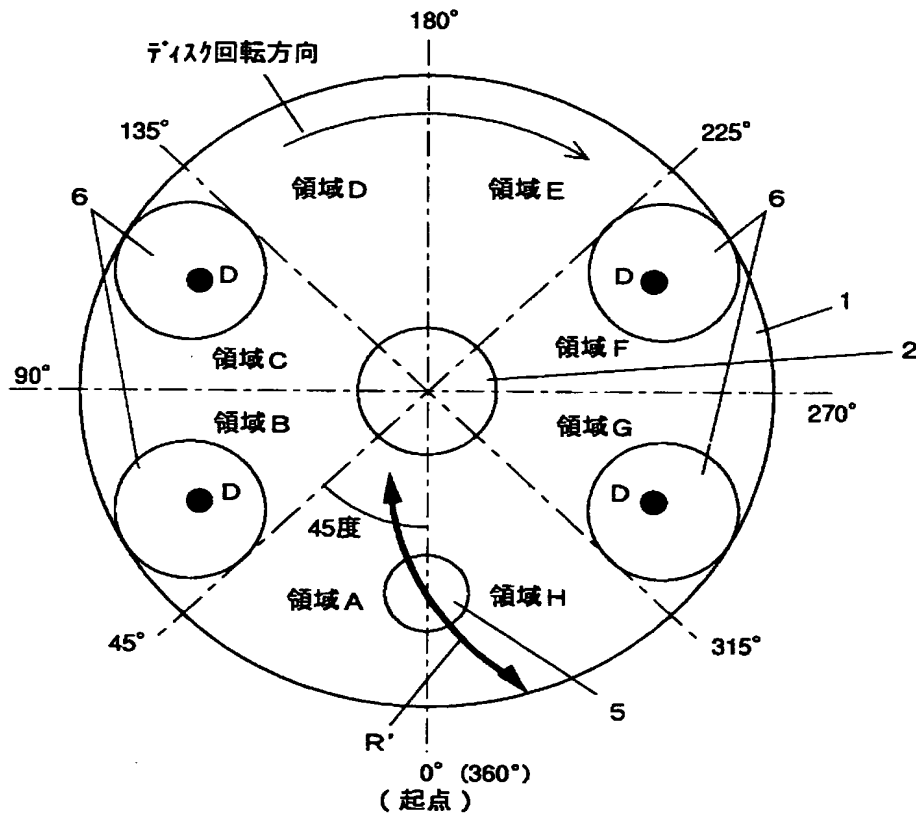
【図 7】



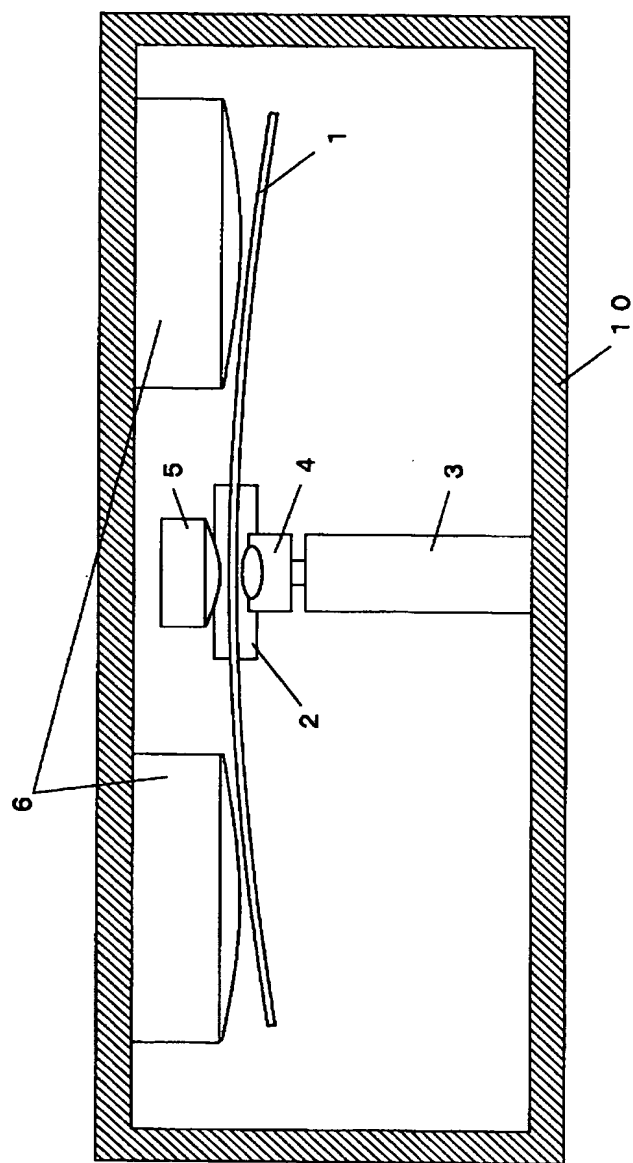
【図 8】



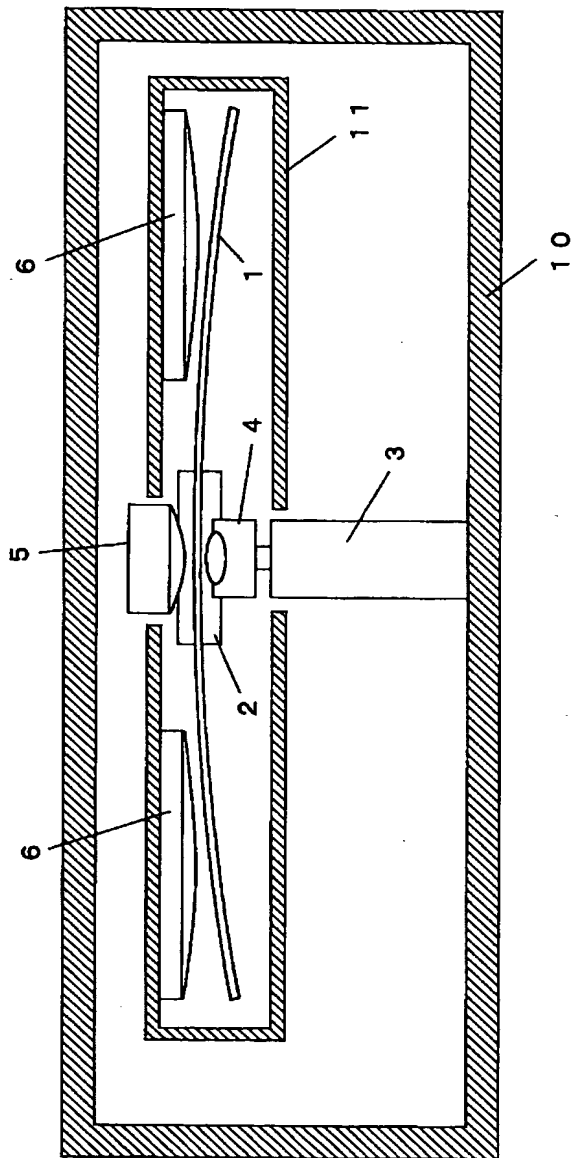
【図 9】



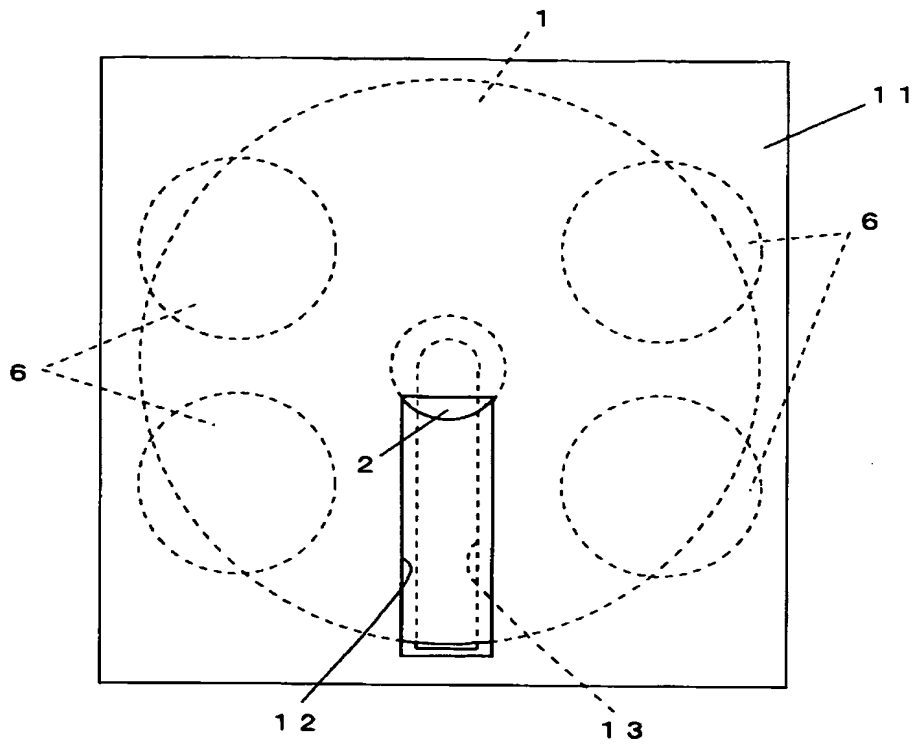
【図 10】



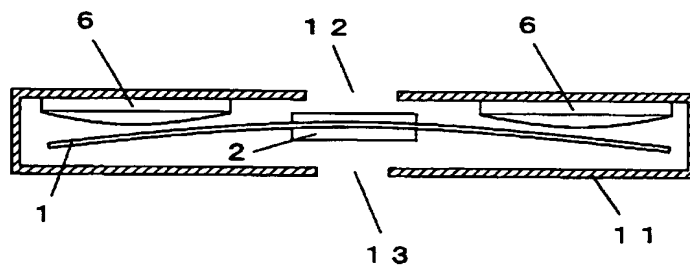
【図 11】



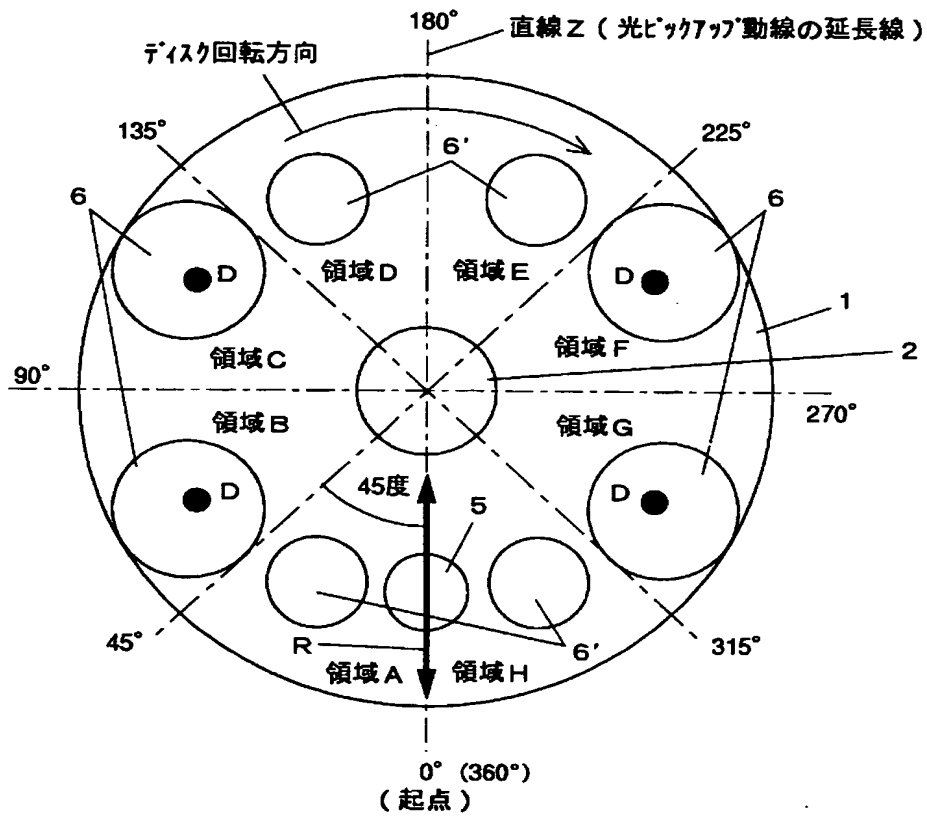
【図 12】



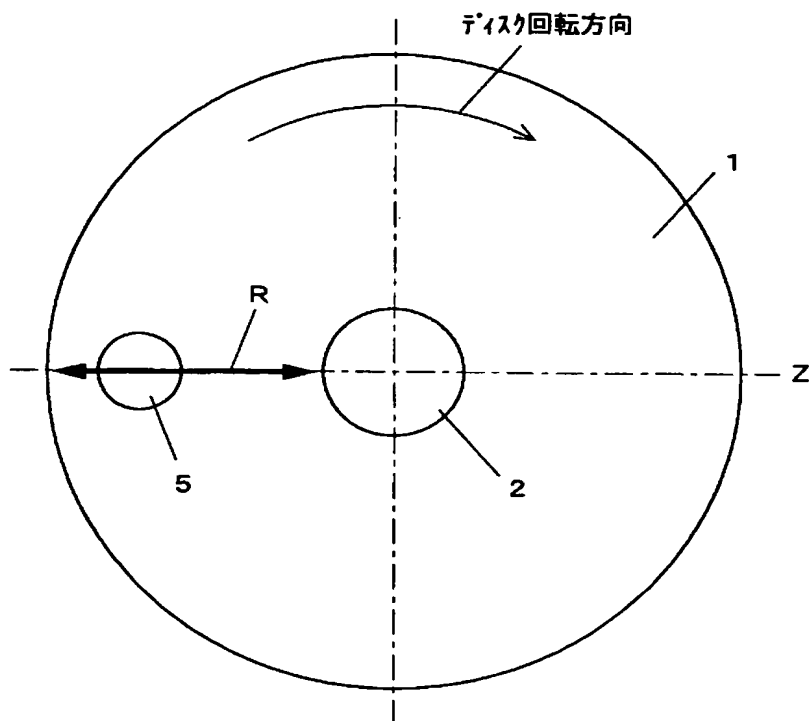
【図 13】



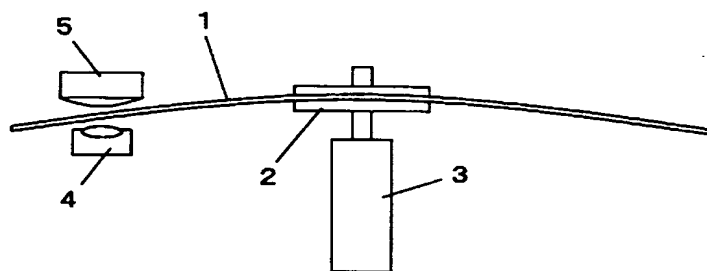
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【図 17】

	線速 [m/sec]	ディスク面ぶれ10 μ m以下とするため に必要な主安定化部材の押し込み量 (半径55mm位置において) [mm]	左記押し込み量にお けるディスク面ぶれ [μ m]	左記条件でのディスク回転 軸方向のディスク占有範囲 [mm]
実施例1	5	0.15	10.0	0.75
	15	0.10	10.0	0.75
	30	0.05	10.0	0.75
実施例2	5	0.15	10.0	0.75
	15	0.10	10.0	0.75
	30	0.05	10.0	0.75
実施例3	5	0.0	2.5	0.45
	15	0.0	2.0	0.45
	30	0.0	1.5	0.45
実施例4	5	0.0	6.0	0.45
	15	0.0	5.0	0.45
	30	0.0	4.0	0.45
実施例5	5	0.0	1.5	0.45
	15	0.0	1.0	0.45
	30	0.0	1.0	0.45
比較例	5	2.6	10.0	2.8
	15	2.3	10.0	2.5
	30	2.0	10.0	2.2

【図 1 8】

	主安定化部材の押し込み量及びチルト角を 最適調整した場合のディスク面ぶれ(半径 55mmの位置) [μm]
実施例1	2.0
実施例2	2.0
実施例3	1.0
実施例4	1.0
実施例5	1.0
比較例	3.0



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成によって、ベルヌーイ効果を作用させる主安定化部材と補助安定化部材とにより、記録／再生位置におけるディスク面ぶれを効果的に低減させる。

【解決手段】 光ディスク 1 の面内を光ピックアップ 4 が走査するために移動する動線 R と近接し、かつ光ディスク 1 の中心付近を通る直線 Z に対応して主安定化部材 5 が移動可能に設け、かつ前記直線 Z を起点として、略 45 度間隔で 8 つの領域 (A, B, C, D, E, F, G, H) に分けて、前記起点から略 45 度～略 90 度の領域 B 内、および前記起点から略 90 度～略 135 度の領域 C 内における光ディスク 1 が可撓性を呈する部位に、それぞれ補助安定化部材 6 を主安定化部材 5 とは独立して配設し、領域 B と領域 C にそれぞれ、補助安定化部材 6 による空気力学的な力の作用点 D を少なくとも 1 つ存在させる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 5 9 5 1 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1 . 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー